

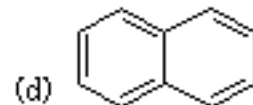
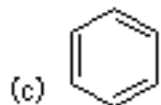
1. 다음을 간단히 답하시오. (각 1점×3 = 3점)

(a) 라울의 법칙 (Raoult's Law)

(b) 총괄성 (Colligative property)

(c) 콜로이드 (Colloids)

2. 다음 물질들을 $\Delta H_{\text{fus}}^{\circ}$ (heat of fusion) 이 높은 순서로 배열하시오. (2점)



3. 다음 수용액 중에서 어는점이 낮은 순서로 나열하시오 (3점)

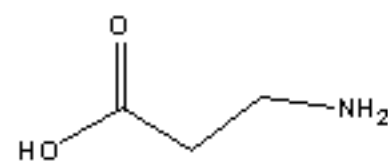
(a) 0.30 M NaCl

(b) 0.75 M NH_3

(c) 0.25 M MgCl_2

(d) 0.25 M NH_3

4. 다음 화합물의 chemical formula를 쓰시오. (2점)



5. Glycosidic bond는 어떤 형태의 functional group인지 쓰시오.(3점)

6. 다음 분자 (molecules) 중에서 적당한 surfactants를 모두 고르시오. (2점)



7. 맞으면 O, 틀리면 X 하시오. (5점)

화학반응에서 엔탈피 변화와 에너지 변화는 ?

(a) 결코 같지 않다. ()

(b) 종종 같을 수도 있다. ()

(c) 부피가 변하지 않는 조건에서는 같다. ()

(d) 모든 반응물과 생성물이 모두 기체일 때는 같다. ()

(e) 모든 반응물과 생성물이 고체일 때는 다르다. ()

8. 얼음이 1기압 10 °C에서 녹고 있는 과정의 ΔH , ΔS , ΔG 의 부호는 어떻게 되는지 고르시오. (5점)

(a) ΔH (+ , 0 , -)

(b) ΔS (+ , 0 , -)

(c) ΔG (+ , 0 , -)

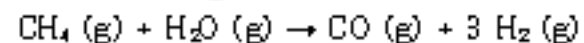
9. 155 ml 물에 12.50 g sucrose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ = 342.3 g/mol)가 녹아 있는 수용액의 어는점을 계산하시오. (단 물의 K_f = 1.858 °C kg/mol) (5점)

10. 아래 자료를 활용하여 45 °C 에서, Iodine 의 증기압 (vapor pressure)은 얼마인지 계산하시오. (10점)

($\text{I}_2(\text{s})$): $\Delta H^{\circ} = 0$, $S^{\circ} = 116.1 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$

($\text{I}_2(\text{g})$): $\Delta H^{\circ} = 62.4 \text{ kJ/mol}$, $S^{\circ} = 260.7 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$

11. 다음은 steam reforming 반응이다. (10점)



Chemical	$\text{CH}_4 (\text{g})$	$\text{H}_2\text{O} (\text{g})$	$\text{CO} (\text{g})$	$\text{H}_2 (\text{g})$
ΔG°	-50.5	-228.7	-137.2	0
ΔH°	-74.6	-241.8	-110.5	0
S°	186.3	188.8	197.7	130.7

(a) 표준조건에서 이 반응의 ΔG (the free energy)를 계산하시오.

(b) 이 반응이 자발적 반응(spontaneous)이 될 수 있는 온도를 구하시오.

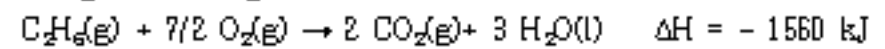
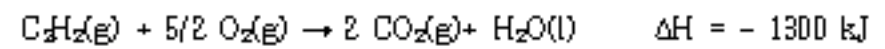
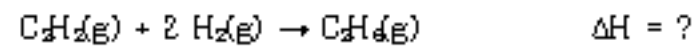
12. 101 g water ($H_2O = 18.01 \text{ g/mol}$) 와 메탄올 14.5 g ($CH_3OH = 32.04 \text{ g/mol}$) 혼합물의 몰분율 (Mole fraction)을 계산하시오. (10점)

13. 30 % (질량비) H_2O_2 (MM = 34.01 g/mol) 포화수용액의 밀도는 1.11 g/ml 이다. 몰분율(Mole fraction), 몰랄농도(Molality), 몰농도(Molarity)를 계산하시오. (10점)

14. 다음 데이터를 활용하여 절대 엔트로피 (Absolute entropy)를 구하시오. (10점)

- (a) 1.00 mol H_2 (g), $p=5.0 \text{ bar}$
- (b) 0.25 mol 에탄가스 $p=0.10 \text{ bar}$
- (c) 1.00 mol N_2 (g), $p=125 \text{ bar}$ 와 H_2 (g), $p=375 \text{ bar}$ 혼합물(mixture)

15. 아래 자료를 활용하여 반응의 ΔH 를 구하시오. (10점)



16. Sucrose ($C_{12}H_{22}O_{11} = 342 \text{ g/mol}$) 수용액의 끓는점은 101.45°C 이다. 35°C 일 때 삼투압을 계산하시오. (10점)

(물 $b.p. = 100.00^\circ\text{C}$, $K_b = 0.512^\circ\text{C kg/mol}$, 밀도 = 1.036 g/ml)

***** 문제 해결에 필요한 상수들 *****

$$0^\circ\text{K} = - 273.15^\circ\text{C}$$

$$\begin{aligned} \text{기체 상수 } R &= 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} ; \\ R &= 8.206 \times 10^{-2} \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{물 (H}_2\text{O)의 몰질량} &= 18.01 \text{ g/mol} \\ \text{밀도} &= 1.00 \text{ g/ml} \\ \text{끓는점} &= 100.00^\circ\text{C} \end{aligned}$$

$$\ln p = -\frac{\Delta H}{RT} + \frac{\Delta S}{R}$$

표준 S° 값

$$H_2(g) : 130.680 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$\text{에탄(g)} : 229.2 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$N_2(g) 191.61 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$